

BUENOS AIRES
Septiembre 15 de 1906 — INGENIERIA - ARQUITECTURA — AÑO XII° — N° 230

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.

Sumario: HIDRÁULICA: *El Puerto de la Capital*: Opiniones del ingeniero F. **Kinart** sobre su utillaje — *El Puerto de Montevideo*, (Continuación), por el ingeniero **Juan Monteverde** = GEODESIA: *Triangulación del Rio de La Plata Superior* = INGENIERÍA SANITARIA: *Las obras de saneamiento de Salta*: Discurso de su inauguración por el ingeniero **Miguel Tedin.**

HIDRÁULICA

EL PUERTO DE LA CAPITAL

Opiniones del ingeniero F. Kinart sobre su utillaje

Las maquinarias del Puerto


TODAS las grúas, los aparatos de maniobra de los puentes giratorios en los Diques, los cabrestantes, las puertas de esclusas, los ascensores de los Depósitos, etc., son movidos por agua bajo presión.

A este efecto el Puerto de Buenos Aires dispone de tres usinas centrales de 1350 caballos de fuerza, las que distribuyen el agua á 140 grúas de $1 \frac{1}{2}$ tonelada, 1 de 5 toneladas, 1 de 10 toneladas y 1 de 30 toneladas; el poder total de las maquinarias es de unas 250 toneladas, (±). Cuando el Gobierno decidió adquirir 40 nuevas grúas para los muelles del Riachuelo se presentó la cuestión para la Dirección del Puerto de saber si se deberia adoptar grúas eléctricas ó grúas hidráulicas y después de una comparación con el costo de explotación de grúas para el puerto de Hamburgo, la Dirección competente llegó á esta conclusión: que el costo de levantar carga con fuerza hidráulica es aquí de 35 centésimos y que con fuerza eléctrica solo sería de 9 centésimos, es decir, 4 veces menor.

Aunque no ignoro que la fuerza eléctrica es menos costosa que la hidráulica, este resultado extraordinario no ha dejado de sorprenderme y esto tanto más que en todos los Congresos de Navegación la cuestión de elegir entre los dos sistemas de grúas es vivamente discutida sin que hasta ahora se haya llegado á una conclusión definitiva.

Veamos además lo que escribe el señor ingeniero Van Ysselstein, Sub-Director del Puerto de Rotterdam:

« La presencia en el puerto de tres maquinarias » diferentes empleadas simultáneamente, ha hecho » nacer de sí misma la cuestión de saber cual siste» ma ofrece el mayor número de ventajas.

« Pero no es fácil contestar á esta pregunta, ni » aún en la parte donde, considerando la cuestión » superficialmente, pueda hacerse comparaciones en » buenas condiciones. Ante todo para contestar á » tales preguntas hay que apartarse de las conside» raciones teóricas.

« Si se calcula la cantidad de agua que emplea una » grúa por manipulación para levantar una carga, y » cuánta energía eléctrica se necesita para el mismo » trabajo, y luego se calcula el precio que resulta » para un metro cúbico de agua bajo presión y un » volt-Ampério no podrá llegarse á un resultado pre» ciso á pesar de los cálculos más minuciosos. Las » máquinas elevadoras hidráulicas y las eléctricas se » distinguen entre sí de tal manera, la reparación de

» los motores difiere tanto y la forma de producción de las fuerzas responde á necesidades tan totalmente diferentes, que es casi imposible resolver teóricamente este problema sin obtener conclusiones muy inexactas. »

Podría citar muchos otros ingenieros que han tratado esta cuestión, pero es inútil entrar en largas consideraciones sobre este punto, pues á mi parecer no puede plantearse este problema en un puerto que dispone de instalaciones hidráulicas aún no amortizadas (como es el caso para el puerto de Buenos Aires) sinó cuando sus instalaciones hayan producido su máximum de rendimiento. Es, en efecto, un principio de buena administración el no hacer gastos inútiles, puesto que estos tienen por resultado aumentar los derechos de puerto, debido á la necesidad de amortizar un capital de primer establecimiento que aumenta de más en más. Sin embargo, este máximum de rendimiento está lejos de ser alcanzado en Buenos Aires, como lo haré ver más adelante, y este hecho tiene por consecuencia elevar el costo del metro cúbico de agua á un precio verdaderamente exorbitante. Según cálculos hechos por el señor ingeniero Carmona, el metro cúbico cuesta al Estado, comprendiendo la amortización, 3,fr50, de manera que para descargar 5000 toneladas empleando únicamente las grúas, la operación costaría al Gobierno alrededor de 3500 francos. A pesar de este costo, ya muy elevado, el Gobierno realiza aún un beneficio considerable. En efecto, *según las tarifas en vigencia* esa descarga de 5000 toneladas costaría al Comercio 8750 francos, de manera que el beneficio neto para el Estado es de más de 5000 francos, lo que á mi parecer está fuera de proporción con el servicio prestado. Esto explica, talvez, la circunstancia bastante extraordinaria de que el Comercio haga uso muy restringido de las grúas como se desprende de las entradas brutas anuales. En 1903 las entradas brutas elevároηse á 1.080.000 francos y ya que la descarga de una tonelada se paga á razón de 1,fr75 se puede decir que las grúas han manipulado aproximadamente durante ese año 600.000 toneladas, lo que representa un término medio de 15 toneladas por día y por grúa.

No puedo explicarme este resultado extraño, tanto más que de acuerdo con los cálculos hechos por la Oficina competente, el término medio de las levantadas es de 24 por hora; las *entradas* indican, pues, que cada grúa no trabaja media hora por día. Cualquiera que sea la causa de esta circunstancia anormal, puede decirse que el derecho de grúa es demasiado elevado; por medio de una explotación económica se puede llegar á reducirla en proporciones muy notables sin que el Gobierno vea reducida la entrada neta. No solo las instalaciones son demasiado fuertes para las necesidades del servicio, sinó que son además utilizadas de una manera poco económica.

Para probarlo, bastará hacer una pequeña comparación con las instalaciones similares del Puerto de Amberes.

En Amberes se dispone como aquí de tres usinas centrales, las que tienen un poder total de 1050 caballos vap. ind., es decir 300 caballos menos que en Buenos Aires. Con estas instalaciones se ha podido alimentar hasta ahora 290 grúas de 1.$^1/_2$ toneladas á 2 T., 1 grúa de 10 T., 2 grúas de 20 T., 2 grúas de 40 T. y 1 de 120 T. El poder total de las maquinarias de que se dispone, es de 700 toneladas; es decir que es tres veces superior al de Buenos Aires.

Agregaré que el número de puentes, cabrestantes, esclusas, ascensores, etc., que son maniobrados en Amberes por esas mismas usinas es mucho más considerable que aquí y que se trasporta el agua bajo presión á una distancia que pasa de 3.$^1/_2$ kilómetros. En este momento, sin embargo, esas instalaciones dán su máximum de rendimiento y dentro de algunos meses será necesario adquirir, por lo menos, un centenar más de grúas, las que necesitarán la construcción de una nueva usina. Con este objeto se estén haciendo estudios para elejir entre los dos sistemas de trasmisión. A este efecto una de las grúas hidráulicas ha sido transformada en grúa eléctrica y los ensayos proseguirán durante unos meses; es un medio de investigación que convendría también adoptar aquí antes de pronunciarse por uno ú otro sistema. Por lo que concierne el término medio de las maniobras, apenas alcanza á 24 en Buenos Aires y pasa de 40 en Amberes. Esto demuestra con evidencia que las instalaciones son más que suficientes: la instalación de la nueva usina en la Dársena Norte ha sido efectuada, puede decirse, inútilmente; los 1000 caballos de fuerza de que se disponía anteriormente eran suficientes para asegurar el servicio si se hubiera asegurado á estas instalaciones un mejor rendimiento.

Causa del mal rendimiento de las instalaciones

Las causas del mal rendimiento son bastante numerosas, pero me limitaré á señalar las tres principales que á su vez pueden ser remediadas:

1° El empleo de un solo pistón en el cilindro de la grúa para levantar las mercaderías — Este pistón ha sido calculado para levantar cargas de 1500 kilos, de manera que la cantidad de agua que

se gasta es siempre la misma, sea cual sea la carga levantada. Este inconveniente de las grúas hidráulicas ha sido suprimido en gran parte en todas las instalaciones hidráulicas de otros puertos por la adopción del pistón diferencial, á doble ó triple sección, el que permite proporcionar el gasto de agua con el peso de la mercadería á remover.

Creo poder estimar que la pérdida de agua en metros cúbicos que resulta de este hecho, se eleva á 40.000 metros cúbicos mínimum. Apresúrome á agregar que este hecho es bien conocido de los funcionarios del Puerto, pero ignoro si se ha propuesto modificar la grúa para evitar esta pérdida. A mi juicio la economía que ha de resultar vale bien el pequeño gasto que esta transformación ocasionará.

2° El empleo de grúas á presión hidráulica sobre la fachada posterior de los depósitos de Aduana — La grúa hidráulica es esencialmente una máquina para levantar pero no una máquina para bajar. Luego, la única operación que hay que efectuar detrás del edificio consiste en la entrega de la mercadería, es decir, que la carga es tomada por la grúa y bajada sobre los carros. Pero para efectuar esta operación no se requiere agua bajo presión : en efecto, la propiedad esencial del agua, es de ser incompresible y la presión que soporta depende directamente de la carga que se le aplica. Y por lo que concierne la rotación de la grúa, no es necesario tener 50 atmósferas de presión para vencer rozamientos de rodadura *(frottements de roulement)*.

Por otra parte, es fácil convencerse de esto, de una manera muy sencilla : que se haga funcionar el aparato con agua sin presión alguna y se verá que la bajada se efectuará sin la menor dificultad y sin el menor peligro. No vacilo, pues, en declarar que la presencia de una grúa hidráulica es absolutamente inútil además de ser de un uso costoso con relación á la operación que efectúa y de un funcionamiento de los más difíciles en el lugar donde están colocadas.

Podrían ser ventajosamente suprimidas y reemplazadas por simples cabrias fijadas en el eje de las puertas, como es de práctica en instalaciones semejantes.

Se podría objetar que estas grúas sirven también para retirar los barriles colocados en los sótanos, pero soy de parecer que el trabajo efectuado está fuera de proporción con la fuente de energía ocupada para él y que un pequeño elevador eléctrico permitiría efectuar la operación no sólo de una manera más económica sinó mucho más rápida aun.

Me faltan datos exactos para dar en números la economía notable que podría realizarse con esta substitución.

3° La tercera causa del mal rendimiento es bastante extraña y tiene consecuencias pecuniarias que parecen no haber sido aún observadas.

En las usinas centrales se han levantado cerca de 350.000 metros cúbicos de agua bajo presión (cifras del año 1902) y solo se utilizaron 200.000 metros cúbicos, volviendo los 150.000 metros cúbicos restantes á los diques sin efectuar trabajo. La consecuencia es que se ha creído necesario instalar una nueva usina, «á causa — escribe el señor Carmona — del aumento siempre creciente del movimiento marítimo y de las exigencias del Comercio».

A mi parecer esta instalación era inútil y no ha podido hacer desaparecer la pérdida arriba citada; preferible hubiera sido el evitar de bombear agua inútilmente. Esta cantidad de agua perdida es suficiente para alimentar más de 100 grúas en su trabajo ordinario y representa solo en combustible empleado una pérdida anual de más de 30.000 francos; esto sin mencionar otras pérdidas que no puedo cifrar.

No me explico como hasta hoy no se han introducido ligeras modificaciones en estas máquinas, no tratándose de su renovación total sinó cuando más de perfeccionar algo la maquinaria.

Por otra parte, me pregunto : ¿ como es que no se pensó nunca en utilizar esta energía que se arroja así buenamente al dique ?. Nadie ignora efectivamente que el trabajo total que podría ejecutarse con la ayuda de esta cantidad de agua es igual al que proveería, al cabo de un año, una caída de 500 metros de altura y de un gasto anual de 150.000 metros cúbicos. Esta energía hubiera podido ser utilizada para todo el alumbrado del Puerto instalando una turbina para este efecto : dicho alumbrado ha necesitado la instalación de dos usinas eléctricas, gastos que por lo tanto han sido hechos inútilmente. Los gastos anuales de estas usinas representan 250.000 francos mientras que los gastos suplementarios para la utilización del agua bajo presión para la producción de la electricidad hubieran sido nulos ó casi nulos.

Por otro lado el alumbrado de los depósitos de Aduana se hace actualmente tomando la corriente á una Sociedad privada á la cual se paga 75 cent. el kw.-hora. ¿ Por qué no se colocaría una pequeña turbina en la usina hidráulica, con lo que se tendría así la corriente casi gratuitamente ? En resumen todas estas pérdidas y estos gastos inútiles han tenido por consecuencia las tarifas elevadas que actualmente se exige del Comercio; es pues necesario llegar á una explotación más económica, buscar de utilizar toda la energía disponible en las usinas antes de acudir á otros medios y por lo que se refiere á la adquisición

de nuevas grúas, atenerse por ahora á la grúa hidráulica.

La adquisición de 150 grúas no acarrearía aumento en la explotación de las usinas centrales y la consecuencia inmediata sería, que las grúas podrían ser puestas á disposición del Comercio á la mitad del precio sin afectar por esto las entradas totales.

Junto con estas consideraciones financieras diré que la grúa hidráulica, por su seguridad, por la facilidad de maniobra, agregadas al hecho que el hombre encargado de la dirección de la grúa no requiere poseer conocimientos especiales de ninguna clase, son de naturaleza á hacerla preferir, en Buenos Aires sobre todo.

Para compendiar esta parte, diré que, á mi juicio, conviene:

1° Modificar las máquinas de las usinas centrales como también los pistones de elevación de las grúas.

2° Colocar una turbina para la producción de la electricidad en los Depósitos de Aduana.

3° Adoptar otros medios de entrega de mercaderías atrás de los Depósitos.

4° Atenerse á la maquinaria hidráulica para las extensiones eventuales.

* * *

Tipo de grúas

Examinemos ahora el tipo de las grúas del Puerto.

Como todo el mundo lo sabe, la grúa actualmente en uso consiste en un cajón metálico de mucho estorbo, el cual corre sobre rieles distantes 3,20 metros entre sí. Por su forma, esta grúa inutiliza una parte de muelle igual á su ancho. Este inconveniente es conocido de la Dirección y el servicio del Puerto ha tratado de remediarlo proponiendo dos otros tipos de grúas en sustitución al actual; uno de estos proyectos se refiere á los Diques 4 y 3; el otro á los Diques 2 y 1. Son estas nuevas grúas las que voy á examinar para saber si responden mejor que las antiguas á las necesidades del Comercio.

1 Como puede verse en el libro del señor Carmona la forma proyectada para los Diques 3 y 4 es parecida á la que está en uso casi en todas partes: la forma llamada á pórtico y que permite dejar pasar un tren bajo la grúa.

¿Presenta este proyecto una ventaja sobre el tipo actual?

Ninguno, á mi juicio. El único resultado de esta modificación es de acercar al muelle la vía del ferrocarril, lo que hasta puede en ciertos casos constituir un inconveniente, más no se habrá realizado ventaja apreciable alguna.

Esa parte del muelle, en efecto, puede ser solo utilizada para la circulación de vagones ó carros y no para el depósito de mercaderías; y esta circulación no será cambiada ni facilitada en nada por esta modificación. Por lo tanto el gasto que de esto resultará será una pérdida completa sin beneficio para el Gobierno y sin ventajas para el Comercio.

Diferente sería si esta modificación pudiese tener por resultado el establecimiento de una segunda vía férrea á lo largo del muelle.

Esta modificación es posible siempre que se reduzca el ancho del piso ó planchada del piso bajo de los almacenes. Así como lo demostraré más adelante, este piso me parece absolutamente inútil y en todo caso de un ancho excesivo; una reducción en el ancho, lo que podría hacerse á poco costo, tendría la inmensa ventaja de permitir el establecimiento de una segunda vía que *considero indispensable* para facilitar los movimientos de vagones actualmente tan dificiles.

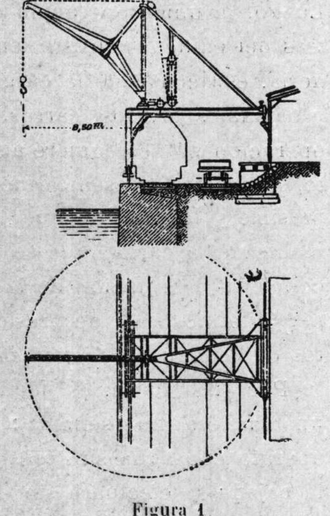


Figura 1
Tipo de grúas del puerto de Bremen

En caso que se adoptara la resolución que propongo, la grúa debería cubrir completamente las dos vías; sería en este caso del tipo á pórtico; ó bien podría adoptarse la forma de medio pórtico; la armadura posterior de la grúa correría á lo largo de la galería del primer piso alto.

Pero si las razones que expondré más adelante para justificar la reducción del ancho del piso levantado al frente de los depósitos no parecen suficientemente concluyentes al Gobierno, podría no establecerse la segunda vía y habría sobre todo que renunciar á la transformación *proyectada* para la grúa, transformación que sería absolutamente inútil.

2 El tipo propuesto para los diques 1 y 2 es sensiblemente el mismo que el proyectado para los diques 3 y 4, pero aquí el espacio libre entre el depósito y el muelle permite el establecimiento de una segunda vía sin hacer modificaciones al depósito. Solo tengo un reproche que hacer al proyecto, pero es relativamente importante y es que hará imposible el trabajo de la grúa en ciertos puntos.

Cuando, en efecto, se coloca á lo largo del muelle dos vías de ferrocarril, es necesario, para facilitar el despejo de los vagones, reunirlas de distancia en dis-

tancia por empalmes cuyo largo alcanza de 40 á 50 metros. Cuando, como es el caso aquí, la grúa no cubre más que una sola vía, no puede colocarsela sobre todas las partes del muelle donde hay empalmes y para evitar este gran inconveniente la grúa cubre enteramente las dos vías en todos los puertos donde existe la doble vía.

También en Amberes, en los lugares donde se ha establecido la doble vía entre el depósito y el muelle, se ha debido, por la razón arriba mencionada, adoptar ese tipo de grúa. En las partes donde hay tres vías, la grúa es de tipo á medio pórtico, la armadura delantera corre sobre un riel fijado sobre el muelle y la armadura posterior sobre un riel fijado en el depósito. Es únicamente de esta manera que el movimiento de vagones puede hacerse con facilidad y ya que las transformaciones no son hechas aún me permito insistir para que se hagan más bien en el sentido que acabo de indicar. Estoy persuadido que de esta manera la transformación será útil y que por otra parte no acarreará mayores gastos que los que son actualmente previstos.

Citaré la opinión del señor ingeniero Van Ysselstein, ya nombrado, relativa al Puerto de Rotterdam :

« A lo largo del agua no existe más que una vía » de ferrocarril lo que produce un estorbo continuo » en la circulación é interrupción en la carga y des- » carga. Los transbordadores colocados en los in- » tervalos de diferentes cuerpos de galpones pueden » obviar á este inconveniente, pero en parte sola- » mente.

« Conviene, pues, tener siempre del lado del agua, » grúas á pórtico *bajo las cuales dos trenes pueden* » *pasar*. Las vías deben estar unidas las unas á las » otras por agujas de manera que se pueda servir de » una como vía de trasbordo y de la otra como vía » de circulación. »

Podría citar muchas más opiniones pero sería alargar inútilmente el informe ; es suficiente recordar las instalaciones de Hamburgo y de Bremen.

Resumiendo esta parte del informe diré que conviene, á mi parecer :

1° Adoptar un tipo uniforme de grúas para los 4 diques, grúas que deberán cubrir las dos vías de ferrocarril.

2° Adquirir maquinarias más modernas que las que actualmente están en uso.

Depósitos

RECEPCIÓN DE LAS MERCADERÍAS — Examinaré los depósitos de Buenos Aires bajo el punto de vista de su destino, primeramente.

Los Depósitos levantados frente á los diques 3 y 4 están establecidos en condiciones relativamente buenas por lo que se refiere á la recepción de las mercaderías ; están provistos de galerías en todos los pisos pero considero que las del piso bajo y del primer piso alto hacen sobre el muelle un relieve demasiado considerable, inútil y por lo tanto nocivo.

El espacio que á muy poco costo quedaría libre por su reducción serviría *muy útilmente* á la instalación de una segunda vía á lo largo del muelle como lo indiqué anteriormente.

Nada se opone á esta reducción : conviene, en efecto, observar que para la planta baja los que adoptan un piso levantado se han dejado guiar por los ejemplos de algunos puertos, Hamburgo y Bremen principalmente, sin haberse dado cuenta de la naturaleza del tráfico en Buenos Aires.

En los puertos donde esta disposición existe ha sido adoptada para facilitar la carga directa en los vagones ó carros y para obtener este resultado convenía que el piso fuera á la altura de dichos vehículos.

Basta, sin embargo, recorrer el puerto de Buenos Aires para darse cuenta inmediatamente que este no es el caso aquí, primeramente porque los vagones no tienen acceso contra los depósitos y, por lo que se refiere á los carros, su carga se efectúa siempre con ayuda de grúas debido á su forma algo prehistórica.

No vacilo en declarar ese piso inútil y preconizar una reducción en su ancho á lo largo del muelle. Una palabra con respecto á este piso, sobre la inutilidad del cual insisto porque he constatado que al frente de la Dársena Norte, donde se construye un nuevo galpón, se incurre en el mismo error. Soy de opinión que este galpón está establecido en condiciones viciosas en vista de la naturaleza del tráfico del Puerto.

La Roche escribe á este respecto:

« El nivel del piso del galpón es generalmente el » del terraplén del muelle pues es casi siempre ne- » cesario que los carros puedan tener acceso allí. » En el caso en que las mercaderías tengan que ser » retiradas solamente por intermedio de vagones de » Ferrocarril y no por carros, la plataforma puede » ser levantada hasta el nivel de los depósitos de » mercaderías en las estaciones. »

De esta opinión participarán ciertamente también las personas que han visto cómo se efectúan las operaciones en los puertos de Liverpool, Amberes, Marsella y Rotterdam.

Las disposiciones de Hamburgo y Bremen tienen su razón de ser, pero á mi modo de ver no son de aplicación en Buenos Aires.

En cuanto á la reducción en el ancho, propuesta por mí, la presencia de los respiraderos en los sótanos no constituye á este punto de vista una objección ni una traba para su ejecución.

En efecto, la descarga de barriles en la forma en que se efectúa actualmente es demasiado lenta y demasiado costosa. Conviene cerrar estos respiraderos y prolongar esas entradas de sótanos hasta la pared del muelle. Se podría también retirar estos respiraderos hasta contra el frente de los Depósitos. De esta manera la entrada de los barriles podría hacerse directamente sin la intervención de la grúa, de una manera rápida y económica, y esta disposición tiene además la ventaja de suprimir la presencia de aberturas de mucho estorbo en el terraplén del muelle.

Entrega de las mercaderías — Por lo que concierne la entrega de las mercaderías, esta operación se hace en las peores condiciones debido al pequeño número de aberturas en la fachada posterior. En efecto, solo hay en cada piso *4 puertas* permitiendo la entrega de la mercadería; agréguese á esto que una grúa sirve no solo dos puertas de un mismo piso sinó también las puertas correspondientes á todos los otros pisos, de manera que en realidad la mercadería no puede ser retirada de ese depósito de 4 pisos de ciento dieciseis metros de largo por 26.60 de ancho y de una capacidad de 186.000 metros cúbicos, sinó por dos puertas á la vez.

Es absolutamente extraño y esto causa en aquel lugar una verdadera aglomeración de carros sobre la calzada.

Por qué no practicar, — tanto en los frentes laterales como en el frente posterior—, nuevas aberturas que permitirían entregar la mercadería rápidamente, sin provocar desorden y sin que resulte una pérdida notable de lugar en el Depósito mismo? Los carros podrían así alinearse á lo largo de todo el frente en vez de acumularse en el lugar donde se hallan las grúas como es el caso actualmente.

He tratado también de darme cuenta de la utilidad que podrían tener las dos grúas colocadas sobre la fachada posterior de los Depósitos cuyas puertas son dibujadas en dichas fachadas pero son completamente amuralladas.

Las únicas y raras veces que las utilizan es para la extracción de barriles de los sótanos. Lo mismo que para la entrada de barriles, haré observar que esta operación es costosa, difícil y lenta; los barriles deben ser extraídos por un pequeño elevador como existe en todos los depósitos de este género; la conservación y el costo de este aparato es casi nulo, mientras que actualmente cada barril levantado de los sótanos á la calzada cuesta al Gobierno 12,5 cent. Esta cifra no necesita comentario!

Antes de abandonar el Depósito, creo de mi deber llamar especialmente la atención sobre el inmenso peligro de incendio que se ha creado en dichos depósitos.

Peligro de incendio de los depósitos

No solo el depósito por sí mismo no responde más á las condiciones modernas de seguridad que se exije de tales construcciones, pero además una instalación de luz eléctrica hecha en condiciones deplorables aumenta el peligro en proporciones de las cuales no parecen haberse dado cuenta.

En efecto, los depósitos tienen piso de madera y es muy reducida la altura de los pisos, de manera que la mercadería es estivada casi hasta el cieloraso.

Hasta cuando los Depósitos son construidos con materiales absolutamente incombustibles, quiero hablar del cemento armado, se evita de hacer allí instalaciones de alumbrado; pero aquí se ha colocado simplemente hilos eléctricos sin siquiera ponerlos bajo plomo! La dificultad de examinarlos de manera constante debido á la acumulación de mercaderías, las numerosas causas de deterioro á las que están expuestas aumentan aún el peligro.

La más elemental prudencia exije rehacer esta instalación inmediatamente si no se quiere correr el riesgo de una verdadera catástrofe.

Si estos depósitos son asegurados no puedo comprender cómo una Compañía de Seguros autoriza una instalación en estas condiciones.

Debido también á la falta de seguridad que presentan los depósitos actuales no aconsejaría aceptar el proyecto que parece existir de reunir todos los almacenes actuales los unos con los otros. Esto sería aumentar los riesgos que se corre cuando es universalmente admitido actualmente que los depósitos deben estar todos separados los unos de los otros.

*

Bajo el punto de vista técnico resumiré como sigue las proposiciones concernientes á los depósitos de primera línea:

1° Para la recepción de mercaderías: reducir el ancho de las galerías del piso bajo y del primer piso alto, de manera de poder establecer una segunda vía de ferrocarril.

2° Para la entrega: practicar puertas en los frentes laterales y posteriores.

3° Modificar la recepción y la entrega de los barriles en las bodegas.

4° Rehacer la instalación eléctrica en los depósitos.

5° Establecer sobre la ribera opuesta tinglados y no almacenes; (tinglados con ó sin pisos altos).

* * *

Operaciones de carga y descarga de buques

De la aplicación de tinglados de 1° línea y de la necesidad de establecer depósitos de 2° línea — He dicho anteriormente que no había llegado el momento de aplicar el proyecto de modificación del reglamento relativo á la duración de las operaciones de carga ó de descarga porque las instalaciones del Puerto no permitían á los buques efectuar estas operaciones en los plazos fijados — 1° porque el número de grúas no era suficiente y 2° porque el buque no disponía á su llegada de un sitio para depositar todo su cargamento.

La Administración de un Puerto debe poner el buque en condiciones de efectuar las operaciones tan rápidamente como lo desee.

Conviene, en efecto, observar que por parte del buque nada impida una descarga rápida; algunos buques tienen 8 ó 9 escotillas, numerosas y poderosas maquinarias que pueden poner la mercadería sobre cubierta en un tiempo muy corto. Las maquinarias de los muelles deben tomar las mercaderías y se debe poner en ciertos casos hasta 8 y 10 grúas movibles frente al buque.

Ciertos trasbordos han alcanzado así 3000 toneladas por día y en Londres se citan ejemplos palpables, como el del vapor « Milwankee » que descargó 11.000 toneladas en 66 horas de trabajo efectivo con un cargamento de los más variados: ganado en pié, madera, cereales, etc.

Se vé, pues, que actualmente la rapidez de la descarga es solo limitada materialmente por la extensión de los terraplenes del depósito y por las facilidades más ó menos grandes que puede encontrarse para evacuar la mercadería á medida que se descarga.

Supongamos pues un vapor de 150 metros de largo que tenga 4000 toneladas para descargar; ya que prácticamente solo se puede poner una tonelada por metro cuadrado, deberá disponer de una superficie correspondiente á 4000 m. Si las operaciones de carga se hacen en el mismo sitio, la mercadería debe también en ciertos casos ser extendida, lo que auaumenta la superficie del depósito. En Amberes y en otros puertos los tinglados son sin pisos altos porque allí se dispone de terraplenes suficientes; en los muelles del río Escalda el terraplén tiene 240 metros de largo y la profundidad de los depósitos es de 60 metros.

Si, como es el caso en Buenos Aires, el tinglado tiene solo 120 metros, la profundidad deberá tener por lo menos 40 ó 50 metros. Dos pisos altos de los depósitos actuales son, pues, indispensables para extender el cargamento de un buque.

En los puertos donde falta lugar se hace estiva en altura como en Liverpool donde los tinglados tienen también un piso alto, y en Manchester donde se han construido tinglados de 4 pisos sin contar el piso bajo.

Estos almacenes, que sirven únicamente para la descarga y para el reconocimiento inmediato de la mercadería y no para una estadía prolongada, tienen alrededor de 30 metros de profundidad. Algunos de estos tinglados son colocados á lo largo del muelle con grúas que se mueven al nivel del suelo del 4° piso, otros se encuentran á 10 ó 12 metros de distáncia, con el fin de colocar entre el tinglado y el buque una ó dos vías de carga.

La disposición de Manchester es, pues, en todo punto semejante á la de Buenos Aires, pero allí, como por otra parte en todos los puertos y contrariamente á lo que se hace aquí, todos estos almacenes son considerados como *transit sheds*, término inglés que da perfectamente la idea.

Suprimir el almacenaje de larga duración en los depósitos actualmente existentes, tal debe ser la medida á tomar por el Gobierno!

La mercadería debe quedar en los depósitos del muelle á lo sumo 8 ó 10 días después de su examen por la Aduana y en este caso el buque podrá efectuar sus operaciones con toda la celeridad deseable, trabajar día y noche y volver á irse en cuanto haya recibido su cargamento.

Conviene, sin embargo, que la Aduana no se muestre muy exijente y no quiera examinar las mercaderías á medida de su puesta en tierra porque en este caso de nada serviría activar las operaciones. En efecto, el servicio de la Aduana empieza bastante tarde á la mañana, termina bastante temprano á la tarde y no funciona en ciertos días, lo que no es criticable: las operaciones que debe efectuar la Aduana son, en efecto, á menudo minuciosas, delicadas é implican ciertas demoras. A mi juicio, el hecho de tener como aquí almacenes cerrados es suficiente garantía para la Aduana.

La medida que consiste, pues. en considerar los depósitos actuales como « transit sheds » es *urgente* pero no inmediata.

Antes de aplicarla conviene, en efecto, construir detrás de los depósitos actuales, depósitos llamados de segunda línea — depósitos de Aduana donde las mercaderías podrán permanecer como en los depósitos actuales durante un tiempo relativamente largo.

La existencia de depósitos de Aduana es indispensable en todos los puertos pero no se puede establecerlos á lo largo del muelle sinó en casos excepcionales y cuando el puerto dispone de instalaciones vastas.

El proyecto de muelles del Puerto de Bremen es de los más notables y conviene estudiarlo y aplicarlo razonadamente en Buenos Aires. No falta lugar, con la condición naturalmente que no lo utilicen de manera inconsiderada por inútiles vías de ferrocarril.

A la espera de la construcción de dichos depósitos (en caso necesario, uno solo sería suficiente). la única medida que en mi opinión debe aplicarse es la medida provisoria que he señalado en la segunda parte de este informe y que las consideraciones arriba enumeradas justifican.

Vías férreas

La cuestión del establecimiento de líneas férreas en un puerto, es por cierto de las más importantes y talvez también de lo más difícil pues toda porción de vía inútil debe ser evitada si nó se quiere incurrir en gastos exajerados. Se debe ante todo pensar en una explotación intensiva. Las dificultades de instalación de vías provienen en primer lugar del hecho que contrariamente á lo que pasa en una estación de ferrocarril es el vagón que debe ir á la mercadería y no la mercadería al vagón.

Agréguese á esto la diversidad de las operaciones á efectuarse, una vez un trasbordo directo del buque al vagón ó viceversa, otra vez un embarque ó desembarque en los tinglados ó fuera de los tinglados.

En fin, el hecho de que los vagones no pueden siempre ser inmediatamente descargados después de su llegada, ya sea porque el buque no esté en estado de operar el embarque, ya sea por cualquier otro motivo, viene á complicar aún más este problema.

Sin embargo, no es insoluble; partiendo de principios lógicos se puede establecer las vías férreas de manera de poder hacer todos estos movimientos sin la menor dificultad.

La idea primordial en la que conviene inspirarse es la que ya he citado en la segunda parte del informe: el puerto no puede constituir un depósito para los medios de transporte y principalmente para los vagones.

Así como los almacenes para depósito de mercaderías deben ser, como en todos los puertos, relegados en segunda línea sin alejarlos demasiado del puerto, también las vías de depósito para los vagones deben ser todas unidas en una estación, más allá de los límites en los cuales se ejecutan las operaciones y en un lugar lo menos alejado posible del puerto.

Esta estación de estacionamiento para los vagones debe ser destinada al mismo tiempo para efectuar todas las operaciones de «triage», es decir clasificación de vagones, formación y descomposición de trenes, de tal manera que la locomotora pueda conducir los trenes de vagones á su sitio sin efectuar maniobra alguna en el puerto.

El establecimiento de una ó dos estaciones de apartadero «triage», dispuestas en haces (*faisceaux*) racionales es indispensable y me permito á este respecto citar la opinión de La Roche quien escribe en su obra sobre La Construcción de Puertos:

« Una estación de « triage » para los vagones de » ferrocarril, dispuesta especialmente para el servicio » del Puerto es indispensable en todos los puertos » marítimos de alguna importancia. Uniones rápidas » y fáciles deben conducir de esta estación á todos » los sitios de depósito y principalmente allí donde » se opera el trasbordo del buque al vagón. »

Si fuera mejor documentado podría citar la opinión de los ingenieros de los puertos de Hamburgo y Bremen, pero sería suficiente consultar la disposición de las vías férreas de estos puertos para convencerse de que participan de esta opinión.

Por lo que concierne al puerto de Amberes, donde el tráfico de vagones en un mes es superior al de Buenos Aires en un año, se ha conseguido ejecutar los movimientos sin establecer vías inútiles debido al establecimiento de algunas estaciones para mercaderías fuera de los límites del Puerto pero muy cerca de estos límites.

A título de ejemplo y para hacer ver la capacidad de una de estas estaciones reproduciré un extracto del informe producino por el señor Royers, ingeniero en jefe del Puerto de Amberes el año ppdo.:

«*Estación Amberes Zurenborg*. La estación de descomposición á la salida tiene 25 kilómetros de vías y la estación de formación tiene 28. La terminación completa de esta doble estación ha permitido concentrar allí todas las maniobras de clasificación de vagones. Tal como es actualmente la estación basta para asegurar el movimiento diario de 4500 vagones (en Buenos Aires el movimiento diario no alcanza á la décima parte de este número). Si admitimos pues 300 días de trabajo, el movimiento de esta estación puede alcanzar á 1.350.000 vagones, es decir, alrededor de 12 veces más que el movimiento en Buenos Aires. »

En otra estación de Amberes, muy reciente, se clasifica actualmente alrededor de 1200 vagones por

día, es decir 360.000 vagones por año. El desarrollo de esta estación en vías férreas es de 23 kilómetros y está lejos de tener el máximum de su rendimiento.

En lo que se refiere á Buenos Aires este sistema no ha sido observado y lo mismo que se ha establecido depósitos de 1ª línea, sirviendo al almacenaje, también se ha estorbado el puerto con vías férreas inútiles.

He aquí la descomposición de las vías del Puerto de Buenos Aires:

Vias de trabajo (carga y descarga)	19.626 km.
Vias de tránsito	24.671 »
Curvas de comunicación	8.092 »
Curvas para el estacionamiento de vagones	26.080 »
Total . . .	78.468 km.

Los 28 kilómetros de vías establecidas para el depósito de vagones constituyen la verdadera causa de la aglomeración del Puerto y de la imposibilidad en que siempre se encontrarán, cualquiera que sea el número de kilómetros de vías que se agregara, de efectuar las maniobras en manera rápida.

Todas estas vías deberían ser retiradas, agrupadas en haces racionales para el «triage» y los 28 kilómetros existentes serían suficientes para asegurar todo el tráfico del Puerto.

El lugar no falta para levantar tal estación, y aún cuando se debería expropiar á grandes desembolsos, es en mi opinión la única solución que puede adoptarse. Se necesitaría una estación al Norte y otra al Sud: la solución que consiste en aumentar el número de vías *de entrada* en el Puerto no es una solución.

Cuando los vagones han sido traídos á esta estación, quedan allí en condiciones determinadas hasta el momento en que puedan ser conducidos delante del buque para ser descargados. Se les trae allí antes de las 8 de la mañana para llevarlos de nuevo á la estación á las 12 y á las 2 se colocan otros vagones frente al buque; la operación puede hacerse de esta manera en menos de 4 horas y es por este motivo que he suscitado esta cuestión en la segunda parte, reservándome el explicar ahora la manera en que se puede llegar á este resultado.

Para llegar hasta el buque es necesario que se establezca sobre el muelle dos vías principales llamadas de circulación las cuales deben siempre ser libres. Las locomotoras traen por varios trenes los vagones destinados los unos al dique 4, los otros á los diques 3, 2 y 1, etc.

Los vagones son empujados sobre una 3ª vía detrás del galpón y frente á cada buque.

El cróquis que sigue indica la disposición de vías en el sitio de un buque, disposición que resulta de la idea fundamental siguiente: Todo buque debe poder disponer y hacer maniobrar sus vagones sin estorbar su vecino y sin ser molestado por él.

He aquí cómo se puede llegar á esto:

Supongamos un buque en el sitio señalado X y que Y sea el tinglado puesto á su disposición. Las vías marcadas 1 y 2 son las de circulación, vías principales sobre las cuales un vagón nunca puede estacionarse.

Detrás del tinglado supongo que haya dos vías marcadas 3 y 4 y entre el muelle y el tinglado dos vías marcadas 5 y 6. Los vagones que á él llegan por la vía 2 son formados sobre la vía 3 siguen la dirección de las flechas y vuelven sobre la vía 4 después de haber descargado sobre la vía 5 ó 6; luego son tomados por la locomotora la que vuelve por la vía 2.

Se debe, pues, disponer en el sitio de cada buque de medios que permitan efectuar los movimientos que acabo de indicar; estos medios son tres y uno

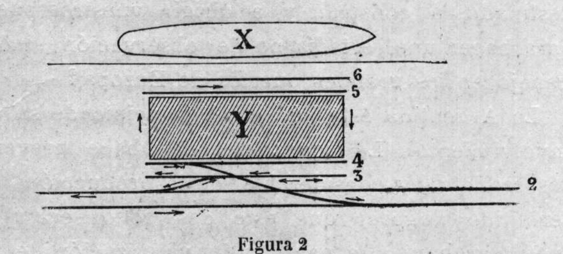


Figura 2

ú otro es aplicado indistintamente en todos los puertos. En Amberes los tres sistemas están en uso. Hay primeramente las plataformas giratorias, los transbordadores y las uniones directas. El sistema de las plataformas giratorias no es aplicable en Buenos Aires; los dos otros sistemas deben ser estudiados. No entra en mis intenciones discutir las ventajas de uno ú otro sistema; me limitaré á señalar que de acuerdo con un estudio breve que he efectuado de la disposición á dar á las vías férreas soy de opinión que conviene aplicar el sistema de transbordadores del lado donde se encuentran establecidos los depósitos y el sistema de las uniones directas en el lado opuesto.

La adopción de este sistema permitiría reducir de más de la mitad la longitud de las vías férreas que existen en el puerto. Estas pocas indicaciones bastarán á mi juicio, para que la Dirección del Puerto pueda proseguir su estudio en caso de aceptarse este proyecto.

En mi opinión, la ejecución de las proposiciones que tengo el honor de presentar serían de naturaleza á transformar, con pocos desembolsos, el puerto de

Buenos Aires y colocarlo á la altura de los puertos mejor provistos del mundo; por otra parte su explotación sería mucho más económica.

*

Que me sea aún permitido agregar una palabra.

Todo lo que precede se refiere al *instrumento*. He buscado los medios de hacerlo tan bueno como posible. Pero el instrumento debe ser manejado.

Para que pueda dar su mayor rendimiento es indispensable que los que son llamados á manejarlo hayan obtenido un máximum de habilidad.

Esta habilidad solo se adquiere por la práctica. por el trabajo en un medio más perfeccionado, dotado de maquinarias más completas y al mismo tiempo más complicadas que las que tenemos aquí.

Vuestros diplomados van á perfeccionar sus estudios en los grandes centros y en las grandes escuelas de Europa. Vuestros oficiales son enviados á los ejércitos más renombrados para completar allí su educación especial y prepararse al ejercicio del comando. ¿Por qué no enviaríais vuestros ingenieros destinados á construir y á dirigir vuestros puertos para hacer una estadía no de observación sinó de trabajo en los grandes puertos de Europa?

La Argentina está aún en el principio de su desenvolvimiento. La riqueza del país hace prever un desarrollo muy considerable de la producción, y es permitido augurar que este desarrollo será rápido pues marchará á la par con la valorización del país por la extensión de vías férreas.

Después de Buenos Aires vendrán los puertos de La Plata, Bahía Blanca, los cuales bien pronto serán insuficientes y los que habrá que crear á lo largo del Atlántico, hasta Gallegos talvez.

Para este efecto hay que crear con tiempo un núcleo de hombres especiales preparados para la tarea, é ingenieros nacionales.

La medida que preconizo es una medida de aplicación inmediata para la cual no hay que esperar el resultado de deliberaciones á las cuales dará lugar el mejoramiento de la situación en Buenos Aires. Es inmediatamente que conviene poner manos á la obra.

Aconsejo vivamente obtener del Gobierno de la República el envío sin tardar de dos ingenieros nacionales en cada uno de los puertos de Amberes, Liverpool y Hamburgo.

Deberían quedar allí dos años á lo menos, trabajar con el personal superior de las administraciones de dichos puertos.

Naturalmente, habrá que negociar anticipadamente su admisión, pero no me parece que esto pueda suscitar dificultades infranqueables. Sería seguramente una condición esencial el que los ingenieros conocieran á fondo el idioma del país donde sean enviados, tanto el idioma técnico como el idioma usual.

En caso de que el gobierno entrara en las vistas que acabo de exponer, creo que sería conveniente enviar la primer misión de ingenieros á Amberes. Sería útil que el funcionamiento de dicho puerto fuera estudiado sobre el sitio, en primer lugar.

Como lo he hecho observar en la primera parte de este trabajo, las condiciones del Puerto de Amberes son las que más se asemejan á las del de Buenos Aires. El resultado del trabajo de los ingenieros será por lo tanto utilizable casi inmediatamente.

No tengo necesidad de agregar que el gobierno podrá contar con todo mi concurso para que su estadía allí sea lo más provechosa posible.

F. Kinart

Puerto de Montevideo

(Véase número 216)

XVII

Estado actual de las obras

Cambio de dirección de las obras — Modificaciones en los muelles — La lentitud de los trabajos — Estado actual de las obras — Proyecto de una nueva dársena.



Cambio de dirección de las obras — Más de un año vá transcurrido desde que publiqué mi último artículo sobre el puerto de Montevideo (XVI — La dirección técnica de las obras, 15 junio 1905): en ese artículo y en otros anteriores traté de poner en evidencia lo inconveniente que había sido para los intereses públicos la dirección técnica de las obras á cargo del señor Kummer, y los pésimos resultados que dieron la mayor parte de las inconsultas modificaciones que hizo al proyecto Guérard.

Las contemplaciones que se tuvieron con el Sr. Kummer debían tener un límite, y sucedió — lo que fatalmente debía suceder — que la permanencia de ese ingeniero como director de las obras se hizo imposible; perdida su autoridad ante el país y ante el gobierno, ya no se tomaba en cuenta su opinión, y el ministerio del ramo se asesoraba del Departamento de Ingenieros y del Sr. Guérard en los asuntos que se relacionaban con las obras del puerto. El Sr. Kummer manifestó su disconformidad con algunas de las resoluciones del Ministerio de Fomento, y como no fueran atendidas sus observaciones, pre-

sentó renuncia de su cargo de Director de las obras á mediados de Septiembre de 1905: como para terminar el contrato le faltaban tres años, se convino darle una indemnización.

El gobierno designó al ingeniero Guérard como Director de las obras, quien vendrá periódicamente á inspeccionarlas é informará sobre las modificaciones, ampliaciones y procedimientos de construccion que se refieran á las que están en ejecución. Durante la ausencia del Sr. Guérard desempeña sus funciones el Ingeniero Storm, miembro de la Comisión Técnica del Puerto, que ha demostrado competencia y laboriosidad en los diversos cargos técnicos que ha desempeñado.

Eliminado el Sr. Kummer del cargo de Director, ha mejorado algo las tirantéz de relaciones entre la dirección de las obras y la empresa constructora, siendo de esperar que la presencia del Sr. Guérard despierte mayor actividad en los trabajos, que han marchado y marchan con una lentitud desesperante.

Modificaciones en el sistema de construcción de los muelles — Los artículos 12 y 13 del Pliego de Condiciones establecían que los muros de los muelles se construirían por aire comprimido y que la fundación sería contínua, directa sobre terreno resistente, sobre escollera, ó sobre terreno artificial según la profundidad á que se encontrara el terreno resistente.

La empresa constructora propuso, y el gobierno aceptó — prévio asesoramiento del Sr. Guérard — un sistema de construcción más económico y que ofrece mayor estabilidad. Se ha resuelto construír los muelles sobre pilares, dragando en todos los casos hasta el terreno resistente, que en algunos parajes se encuentra á 25 m. de profundidad bajo cero.

Esos pilares se construyen por medio de cajones ataguías con paredes de hierro desmontables, abandonando el fondo que quedará debajo de la construcción: el macizo por lo tanto se hace al aire libre.

Las pilas tienen forma tronco-piramidal y se asientan á la profundidad de $-10,^{m}50$ sobre terreno resistente, sobre escollera ó sobre suelo artificial de arena y piedra, según que el terreno resistente se encuentre entre $-10,^{m}50$ y $-11,^{m}50$, entre $-11,^{m}50$ y $-13^{m}50$, ó á mayor profundidad de $-13,^{m}50$. La explanación superior de las pilas tiene $10,^{m} \times 4^{m}$, y los paramentos talud de 1/20.

Se hacen primero los muros de paramento de $0,^{m}75$ de espesor con sillarejos desbastados, por tendeles de altura uniforme, y después se rellena el interior de hormigón.

La distancia entre los ejes de dos pilas consecutivas es de 12m, y sobre cada dos de ellas se colocan dinteles de cemento armado ahuecados en forma de cajón invertido, de 1m de altura exterior.

Para sostener las tierras fangosas de la costa, sobre las cuales debe gravitar el peso de los terraplenes y de la sobrecarga, entre las pilas se hace un dique de piedra menuda hasta la altura de — 6m del lado de tierra: apoyadas sobre el dique de piedra menuda, y superiormente sobre los dinteles de cemento armado se colocan tablestacas del mismo material; se recubre el dique de piedra menuda con una envoltura de piedra gruesa del lado exterior y de piedra gruesa y piedra menuda del lado de tierra hasta la cota de — 3 m. La zanja del dragado que queda entre el dique de escollera y el talud del fango de la costa se rellena con arena hasta igualar la cota — 3 m de la escollera en su parte superior: sobre este suelo artificial, adosado á las tablestacas se coloca un prisma de piedra, y se completa el resto del terraplén, hasta la altura de + 4m con tierra ó arena, haciéndose el adoquinado en la parte superior.

Indudablemente este sistema de construcción ofrece completa garantía de estabilidad.

De estas pilas ya se han construído 30, habiendo sido ensayada con éxito su estabilidad — de acuerdo con el Pliego de Condiciones — con una carga de 1000 toneladas cada una. El número total de pilas que deben construirse por este sistema es de unas ciento ochenta.

La lentitud de los trabajos — Difícilmente hubiera sido posible formar una empresa constructora de puertos con elementos de capacidad técnica y de mayor práctica en esa especialidad que la que tomó á su cargo las obras del puerto de Montevideo; pero la actividad no parece ser la característica de esa empresa, por lo menos en nuestro puerto.

Se debe la demora en los trabajos principalmente á dos causas: al orden en que ellos se han realizado y á la escasez del material flotante de la empresa. Prescindo de otra causa de la demora, imputable en gran parte al señor Kummer, y es la debida á las modificaciones que en mala hora se le ocurrió hacer en la construcción del dique del Este: antes me he ocupado de esta causa y de sus efectos.

La empresa constructora ha hecho las obras en el orden que le ha convenido, contrariando las indicaciones del autor del proyecto, las de la dirección técnica y hasta la lógica en la ejecución de algunos de los trabajos. Seguramente que no ha sido por falta de competencia, sinó por razones de conveniencia para la empresa.

Los dragados del antepuerto y del puerto no debían hacerse sinó después de construidos los diques exteriores; sin embargo, mucho antes de tener si-

quiera construidos la mitad de esos diques ya se había dragado casi la mitad de todo el fango que debe extraerse del antepuerto y del puerto interior : ¿ por qué ? porque la empresa dispuso de un completo y poderoso tren de dragado, propiedad del gobierno, y porque el rubro de dragados es el más importante del presupuesto y el que deja mayores utilidades á la empresa.

El Estado no tenía ningún interés en apresurar el dragado, mientras no estuviesen construidas las obras de abrigo ; hacer ese trabajo en la época que se hizo, significó anticipar un capital de importancia cuyo rendimiento ha sido negativo hasta hace pocos meses, pues no sólo ha significado la pérdida de los intereses del capital invertido, sinó que en realidad traerá como resultado un aumento en el cubo del dragado previsto en el proyecto.

En cambio se atrasó la prosecución de los diques exteriores, y como consecuencia se retardó en un par de años la utilización del antepuerto, y la construcción de los muelles y de los terraplenes.

La empresa, por otra parte, trabajó con escaso material flotante : ahora mismo, á pesar de haberlo aumentado bastante, no tiene el que debiera tener para llevar adelante los trabajos con la actividad necesaria. Es de esperarse que con la venida del señor Guérard se dé mayor impulso á los trabajos.

Estado actual de las obras — A los diques de abrigo del antepuerto falta agregarles un centenar de metros y los morros á cada uno, para formar la entrada definitiva exterior del puerto : la prudencia aconsejó no terminar esas obras, pues conviene observar sus efectos con temporales de pamperos, antes de establecer definitivamente la boca exterior del puerto que, según el proyecto Guérard debe tener 300m de ancho entre morros y 250 m en el fondo del canal.

Ha sido postergada la regularización de los desperfectos que los hundimientos y desmoronamientos de los bloques han producido en el dique del Este : el dique del Oeste, lo mismo que el dique interior, no han tenido más asientos que los pequeños y naturales de las escolleras. Cuando se entra al puerto de Montevideo producen un singular contraste los dos diques exteriores del puerto : uno — el modificado por Kummer — con sus bloques superiores envueltos en una confusión tal que parecen haber experimentado los efectos de un gran terremoto, y el otro — hecho según el proyecto Guérard — perfectamente regular, con sus bloques bien asentados formando una plataforma á nivel.

Del muelle de madera — que formará la parte exterior del muelle A — se han habilitado 150m lineales para las operaciones, y dentro de poco tiempo se habilitarán 100m más ; se ha dicho que no tardarán en atracar á este muelle los vapores de los ríos y de Buenos Aires ; pero no creo que tal cosa se haga, mientras no se haya terraplenado el costado interior al cual debe adosarse el primer muelle del puerto comercial.

Se está trabajando regularmente en la construcción de los estribos ó pilares que deben sostener los muelles del puerto interior : alrededor de 30 de estos estribos están terminados, que representan la sexta parte de los que deben hacerse : se hacen por medio de un taller flotante, ingeniosamente dispuesto y muy digno de ser detenidamente estudiado en sus detalles y funcionamiento. Con un taller más, igual al que funciona, en menos de un año y medio podrán hacerse todos los estribos que faltan.

Los diques interiores del puerto, llamados diques de cintura y dique de ribera, formados de escolleras, continúan recargándose y revistiéndose con regularidad, y aunque marchan esos trabajos con lentitud, no hay perjuicio sensible en la demora.

Los terraplenes continúan haciéndose en los terrenos ganados al río por el dique de ribera ; es un trabajo que resultará bien hecho, pues se hace con arena limpia, pero que costará bastante caro. Hay que terraplenar no menos de tres millones de metros cúbicos, y serán necesarias nuevas dragas aspiradoras, hasta triplicar el número de las existentes, para terraplenar con la actividad necesaria los muelles del puerto comercial, sin interrumpir los terraplenes actualmente en ejecución.

Proyecto de una nueva dársena — El ingeniero Capurro, actual ministro de Fomento, tiene el proyecto de construir una nueva dársena en el antepuerto, entre el muelle A y un nuevo dique de escollera, que, partiendo de la costa, se asentaría sobre una restinga que corre rumbo al Oeste : esta nueva dársena sería utilizada para los vapores de pasageros que hacen la carrera á Buenos Aires, al Brasil y á los ríos afluentes del Plata.

Es muy conveniente esta obra y el destino que se proyecta darle, pues no estaría justificado que los vapores fluviales y costeros — que son de poco calado — ocuparan partes importantes de los muelles en las dársenas que tendrán de inmediato 8m de profundidad, ni sería conveniente ni cómodo llevar esos vapores al fondo del puerto, cuyos muelles serán muy necesarios para las embarcaciones de cabotage destinadas al tráfico de cargas.

Sin embargo, convendrá mucho tener en cuenta los efectos de los vientos Norte y Oeste cuando soplen con alguna fuerza, por el molesto oleage que

seguramente formarían junto á los muelles de esta dársena, á causa de la distancia á que se encuentra la costa opuesta de la bahía y de la convergencia que hacia tierra tendrían los dos muelles que lateralmente la limitarían, dado que la orientación de su mayor dimensión es N.O — S.E.

Además, sería también de absoluta necesidad prolongar hacia el Norte, unos 300m, el dique del Oeste, para agregar al antepuerto el espacio que ocuparía la nueva dársena y el ya perdido por causa del alto fondo de roca encontrado, del que ya he dado noticia anteriormente.

* * *

Para terminar esta série de artículos, agregaré un Apéndice referente á las obras de saneamiento del puerto, cuya construcción ha seguido con regularidad á cargo de la empresa Vicente Scala y Compañía de esa ciudad.

Juan Monteverde.

(Continúa.)

GEODESIA

TRIANGULACIÓN DEL RIO DE LA PLATA SUPERIOR



A parte del interés que presenta en sí mismo una operación geodésica de esta naturaleza, la de la triangulación del Río de La Plata Superior presenta uno especial para los profesionales por los datos utilísimos, de frecuente aplicación, que ella permite consignar.

La delicada tarea de la triangulación del Río de la Plata Superior, realizada por la Comisión Hidrográfica del Ministerio de Marina, fué confiada al Teniente de Navío Sr. Nicolás Barbará, secundado por un grupo de oficiales ayudantes.

Disponiendo del observatorio que se halla en la torre de *La Prensa*, se practicaron reconocimientos preliminares con los cuales se pudo comprobar la posibilidad de atravesar el río con triangulaciones, así como también la de desarrollar una base cuya mejor ubicación resultó ser el puerto de la capital.

Por lo tanto, se eligió el terreno para la base, en los que corren á lo largo del malecón exterior y allí se midió una extensión de 1.924,58 metros con un error de 1,8 milímetros, empleando los alambres Invar del Instituto Geográfico Militar.

Esta exactitud se obtuvo midiendo la base ocho veces con cuatro alambres, haciendo con cada uno de ellos dos corridas en sentido inverso, y como estas se hacían en distintos días, eran también distintas las condiciones de luz, temperatura, etc., las cuales se tenían muy en cuenta para aplicar las correcciones que ellas implican.

En seguida se dió principio á la medición de los ángulos, empleándose para ello teodolitos Hurliman de 10″ de aproximación y tomándose siempre seis reiteraciones del mismo ángulo.

Con estos ángulos se formó una red con los vértices en los extremos de la base: La Prensa, mirador del Parque Lezama, iglesias de San Cristóbal, Guadalupe, Flores, Villa Devoto, San Isidro y la estación del Talar de Pacheco, consiguiendo formar con ellos nueve triángulos que se han agrandado paulatinamente para poder calcular la longitud del lado formado por el foco de La Prensa y otro foco eléctrico que se colocó en el Talar de Pacheco, y cuya longitud es de 27.675 metros.

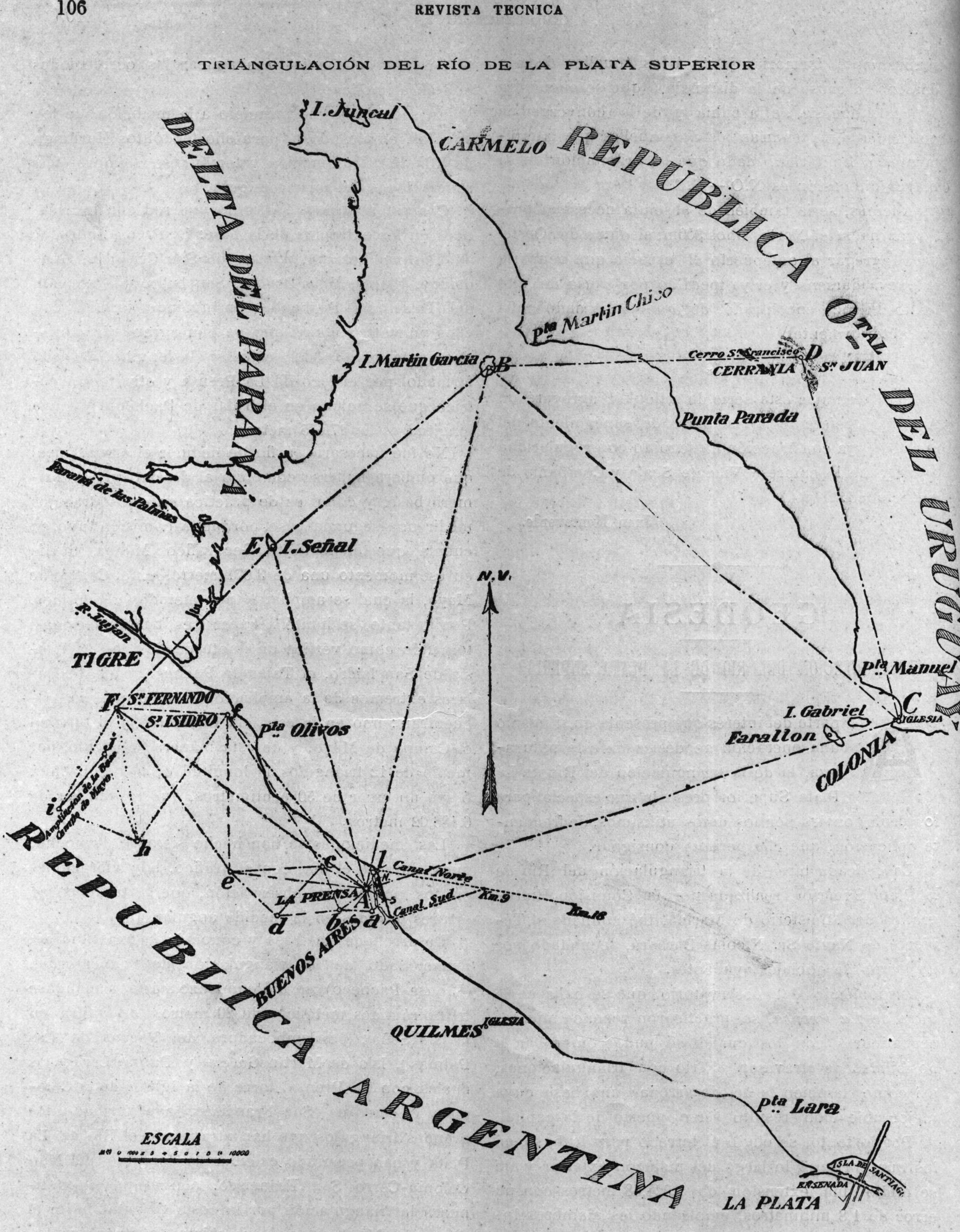
No fué necesario, á fin de deducir el error lineal que pudiera haberse cometido al desarrollar la primera base, y como es de práctica en estos trabajos medir una segunda base, porque la comisión tuvo en cuenta que el Instituto Geográfico Militar, medía en ese momento una de 3.071 metros en el Campo de Mayo, la cual se ampliaría por métodos geodésicos. Por lo tanto, se limitó á hacer tres triángulos más, tomando como vértice un punto de Caseros, la iglesia de San Isidro, el Talar de Pacheco y los dos pilares extremos de la ampliación citada que se encuentran: uno en la estancia El Recreo y el otro en el Campo de Mayo, y de esta manera se calculó, por medio de 12 triángulos, la longitud de la ampliación, ó sea un error de 50 centímetros, que resultó ser de 6.486,02 metros.

Las mediciones se han hecho siempre de noche, pues, durante el día, con el tráfico, hay vibraciones en los puntos de observación, que se traducen en errores grandes en la medida angular.

Desarrollada la base y conocida la exactitud del primer lado de la triángulación de primer orden (Prensa-Pacheco), se dió comienzo á ésta, armándose tres pirámides metálicas de 20 metros de altura en la Isla Señal, (desembocadura del Paraná de Las Palmas), Isla de Martín García y Punta Lara; las cuales, con La Prensa, torre de la Iglesia de la Colonia y el cerro de San Francisco, han formado los grandes triángulos que han atravesado el Río de La Plata y han permitido calcular la longitud del lado Colonia-Cerro San Francisco, con el que se continuará la triangulación por la costa Oriental hasta el cerro de Montevideo, con objeto de situar exactamente los puntos de la costa desde donde se harán las medidas necesarias para situar los sondajes del relevamiento del fondo del río y situación de los bancos del mismo.

La longitud calculada de los lados de los triángu-

TRIÁNGULACIÓN DEL RÍO DE LA PLATA SUPERIOR



REFERENCIAS — *A* Foco de la Prensa — *N* Pilar Norte de la base (Pto. de la Capital) — *S* Pilar Sur de la base (Pto. de la Capital) *a* Mirador del Parque Lezama — *b* Iglesia de San Cristóbal — *c* Iglesia de Guadalupe — *d* Iglesia de San José de Flores — *e* Seminario de Villa Devoto — *f* Iglesia de San Isidro — *h* Caseros (próximo á la quinta de los Padres de San José) — *j* Pilar Norte de la ampliación del Instituto Geográfico Militar, (estancia Alvear) — *i* Pilar Sur id id id (Campo de Mayo) — *l* Oficina Central de Hidrografía (Pto. de la Capital) — *F* Estancia El Talar, de Pacheco — *E* Isla Señal (Paraná de Las Palmas) — *B* Isla de Martín García — *C* Iglesia de la Colonia (R.O. del Uruguay) — *D* Cerro San Francisco R.O del Uruguay).

los y de las líneas medidas han resultado ser las siguientes :

Pilar Norte-Pilar Sur (base en el puerto): 1.924,568 metros — Prensa - Pilar Norte de la base en el puerto : 1.446,29 m.; Prensa - Pilar Sur id id id : 1.873,03 metros ; Prensa - Oficina de Hidrografía : 1.822,05 m.; Prensa-Mirador del Parque Lezama : 2.091,40 m. ; Prensa-San Cristóbal : 3.119,58 m. ; Prensa-Guadalupe : 4.470,1 9 m.; Prensa-Devoto : 12.433,80 m.; Prensa-S.Isidro: 19.974,70 Prensa-Pacheco: 27.626,51 m.; Prensa-Isla Señal: 31.964,19 m; Prensa-Martin García: 48272,20 m.; Prensa Colonia: 50.406,09 m.; Pilar Sur de la base del puerto - Mirador Lezama: 1.715,66 m.; Pilar Sur de la base del puerto Oficina Hidrografía : 2.624,12 m.; Mirador Lezama-S. Cristóbal : 2.924,74 m.; San Cristóbal-Guadalupe: 4.120,35 m.; S. Cristóbal-Flores : 5.617,65 m.; Guadalupe-Flores : 6.084,87 m.; Flores-Devoto : 5.750,02 m.; Guadalupe-Devoto: 8.385,80 m.; Devoto-San Isidro: 14.034,45 m.; S. Isidro-Guadalupe: 15.987,50 m.; Devoto-Pacheco: 17.728,97 m.; Pacheco-S. Isidro 9952,05 m.; Pacheco-Caseros: 12034,87 Caseros-San Isidro : 13.872,84 m.; Pacheco-Pilar Sur (Campo de Mayo): 10.480,49 m.; Caseros-Pilar Sur (Campo de Mayo) m.: 7.624,79 ; Caseros -Pilar Norte (Estancia Alvear): 8.418,00 m.; Pilar Sur-Pilar Norte (ampliación del I.G.M.): 6.486,02 m.; Pacheco-Isla Señal: 20.269,90 m.; Isla Señal-Martín Garcia : 25.290,30 Martín García-Colonia : 48.695,96 m.; Colonia-Cerro San Francisco (R.O. del Uruguay): 33.938,15 m.; Cerro San Francisco-Martín García : 28.106,60 m.

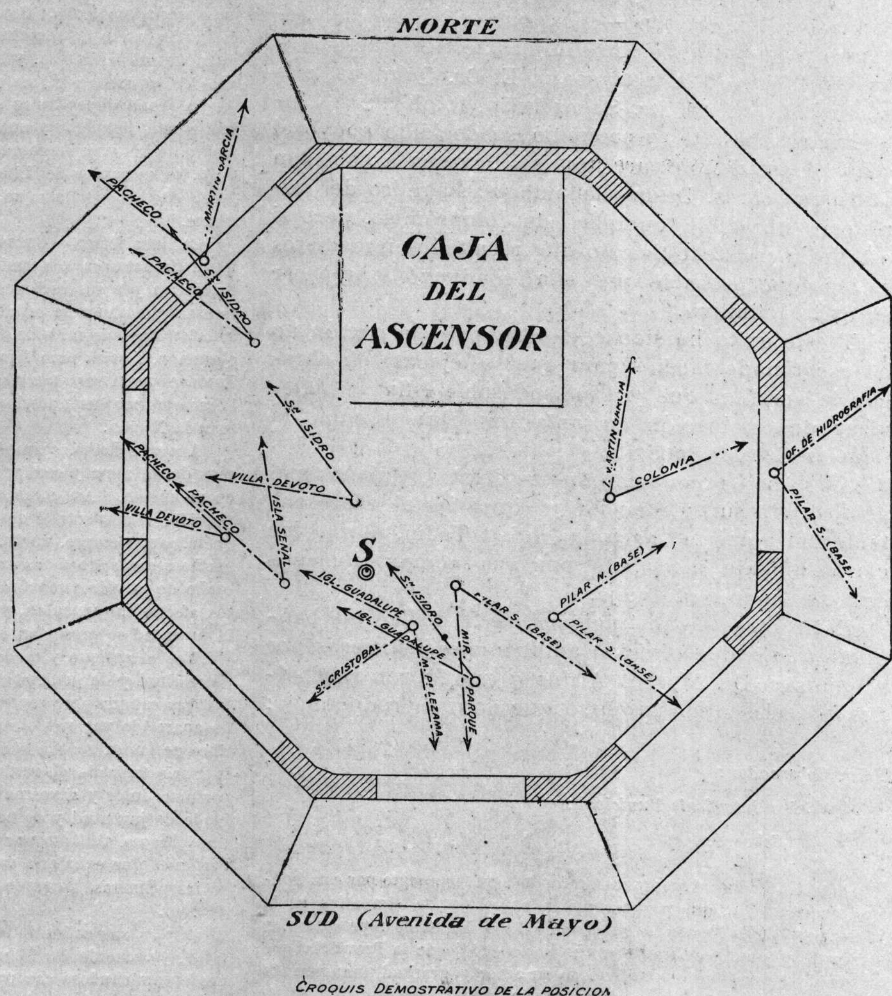
Uno de los clisés que publicamos es la reproducción del plano indicativo de las distintas estaciones hechas en la torre de La Prensa, pues desde el centro trigonométrico no se podían visar los demás vértices, lo que obligó á hacer estaciones excéntricas, las cuales únicamente han complicado los trabajos de gabinete, sin comprometer la exactitud de los resultados.

INGENIERIA SANITARIA

LAS OBRAS DE SANEAMIENTO DE SALTA

El ministro de Obras Públicas, Sr. Tedin, acaba de tener la satisfacción de inaugurar una de las obras que más podía desear ver realizadas un salteño : las obras de saneamiento de la Capital de su provincia.

Para quien conoce cuanto ha dejado que desear



CROQUIS DEMOSTRATIVO DE LA POSICION RELATIVA DE LAS ESTACIONES CON RESPECTO AL CENTRO TRIGONOMÉTRICO S EN LA PLATAFORMA DEL MIRADOR DE "LA PRENSA"

S PROYECCION DE LA LUZ DE LA ESTATUA

la salubridad de la por otros conceptos encantadora Capital del Norte; para quien ha visto mermar su población, año trás año, hasta el punto de disminuir de 25 mil á 16 mil almas en el lapso de tiempo que media entre los dos últimos censos nacionales, disminución debida en no escasa parte á causas higiénicas, fácil es concebir lo ansiosos que estarían los salteños esperando el día de la terminación de obras de esta naturaleza y el inmenso gozo con que un representante del poder ejecutivo nacional, item más : salteño, debió presidir la ceremonia de su inauguración.

Nosotros estamos en condiciones de apreciar la trascendencia de este acto ; tenemos hasta derecho de regocijarnos por él con los salteños, pues recor-

damos con placer que nuestro director puso posiblemente una de las primeras piedras de la obra utilísima y humanitaria que acaba de terminarse, sino interviniendo directamente en su ejecución, concurriendo por lo menos á ella eficazmente durante el período de su gestación. Siendo, en efecto, miembro del Concejo Deliberante de Salta, nuestro director tuvo ocasión de hacer aprobar una resolución, allá por el año 1893, por la cual la Municipalidad comisionaba á D. Delfin Leguizamón—entonces gobernador de la Provincia y en viaje á esta Capital por asuntos de su gobierno—para que solicitase del gobierno nacional un empréstito que le permitiera realizar sus obras de saneamiento. El Dr. Quintana, á la sazón ministro del Dr. Saenz Peña, tomó mucho interés en el asunto y prometió su decidido apoyo al señor Leguizamón para que se llevasen á cabo tan utilísimas obras. Desgraciadamente, su retiro del ministerio impidióle cumplir este compromiso, pero si esta primera tentativa no dió resultados inmediatos es más que probable que ella coadyuvó á preparar su éxito definitivo.

Y este éxito ha sido completo, pues la nación no ha escatimado medios para que se ejecutasen obras con la amplitud que era indispensable á fin de higienizar una población de tanta importancia como la tiene la Capital de Salta.

Así lo han reconocido sus habitantes, quienes han demostrado su satisfacción y simpatías al representante del gobierno nacional, señor Tedín, el que fué cariñosamente agasajado por sus comprovincianos duraute su reciente viaje.

Entre otras demostraciones, se le dedicó un banquete que le fué ofrecido en términos justicieros por el ministro Dr. Márcos Alsina y que fueron retribuidos con el sentido discurso que aquí reproducimos :

Señor Gobernador :

Señor Intendente Municipal :

Señores :

Ante todo debo expresar mi profundo agradecimiento por esta honrosa demostración, que recibo como la expresión de simpatías hácia el Gobierno de la Nación, á quién me cabe el honor de representar en este acto, y como muestra de cariño hacia el hijo de la Provincia que ha venido a presentarle el tributo de su amor y gratitud inaugurando las obras más benéficas para su existencia.

Una feliz coincidencia ha hecho que fuera un salteño á quién cupiera la suerte de ocupar el Ministerio de Obras Públicas en el momento mismo en que ha sido terminada la obra más anhelada por los habitantes de esta Capital, y nada más grato para mi que ser portador del saludo y del pensamiento del Sr. Presidente de la República, en estos momentos en que consagra todas las fuerzas de su inteligencia y de su patriotismo á la obra de la organización institucional y del progreso de la República.

Ha pasado felizmente el período de las luchas intestinas, propias de la infancia de los pueblos: la educación política enseña el respeto de las opiniones y de los derechos de cada uno: el mecanismo institucional empieza á funcionar dentro de la órbita de la constitución y de las leyes, y gobernantes y gobernados se aprestan á la labor democrática al amparo del poder tutelar de la Nación.

El progreso, á su vez, se presenta pujante y vigoroso merced á las riquezas de nuestro suelo, y todo espera la acción inteligente y el trabajo del hombre para colmarle de riquezas.

El cuadro que presenta en estos momentos la República no puede ser más lisongero para el orgullo nacional. Disipadas las sombras de complicaciónes exteriores, afianzada la paz interior, favorecidos por los dones de la diosa Ceres, vemos correr nuestros ferrocarriles cargados de sus productos y nuestros puertos rebosándo de navios de todo el mundo para conducirlos á los mercados europeos. La inmigración afluye á nuestras playas; el arado abre los senos vírgenes de la tierra para entregarle semilla que ha de dar ópimos frutos; los pueblos se levantan como exponentes del trabajo y el bienestar se nota en todas partes. Solo piden paz y justicia, que son el manantial fecundo de la vida y prosperidad de las naciones y la más alta expresión de la cultura que han alcanzado.

A su realización están consagrados los Poderes Públicos de la Nación y están seguros que en ella colaboran todos los gobiernos que se inspiran en los nobles ideales del patriotismo.

Salta tiene una honrosa tradición de virtudes cívicas. Fué de las primeras en la lucha de la emancipación; resistió enérgicamente la tiranía; contribuyó decididamente á la organización nacional, y ha tenido gobiernos honrados que han cuidado su crédito como uno de sus mas preciados bienes. Pero como la fortuna es ciega, su situación geográfica no le ha permitido participar en el banquete de la prosperidad de sus hermanas, y ha trascurrido lánguidamente estos últimos años de su existencia, sin poder vestirse con las galas de la opulencia.

Las condiciones de su suelo le permite, sin embargo, esperar períodos más propicios y una véz que haya salido de su aislamiento por medio de las vías de comunicación que le permitan llevar sus productos á los mercados del Litoral ó del Pacífico, recobrará seguramente la floreciente prosperidad que tuvo en la época colonial y aún posteriormente.

La línea férrea á Bolivia que vengo de inaugurar en la sección hasta Humahuaca le permitirá llevar sus producciones al Sud de esa República y á sus regiones mineras que carecen de ellos, y la de Huaitiquina que ahora se estudia, y que constituiría una de las mayores satisfacciones de mi vida, si me fuera dado firmar el decreto de su ejecución, servirá para ligarla con los territorios y puertos del Pacífico. Entónces Salta será tan rica como Santa Fé ó Tucuman, y tendrá el lugar que por sus tradiciones le corresponde con los Estados que forman la Nación.

Ahora, señores, séame permitido dar expresión á sentimientos íntimos de mi alma y confiar á la amistad los pensamientos que bullen en mi mente. Así como el viajero que se aleja del suelo y del hogar querido, al empezar el descenso de la montaña que ha de ocultarlo quizá para siempre, vuelve la mirada para contemplarlos con íntimo cariño recordando todas las escenas del pasado, así al entrar en el otoño de la vida vuelvo la mirada á este pedazo de suelo, al que tantos afectos me vinculan, y el recuerdo de las escenas de la niñez y de la juventud se presentan claramente á mi espíritu.

Veo el antiguo y modesto hogar donde aprendí los sentimientos de rectitud y de justicia que han sido la norma de mi vida y veo las blancas cabezas que representaban la austeridad y la virtud y que han desaparecido ya; veo el enjambre de niños que pasaban su existencia libre de las exigencias que impone la vida moderna, veo el campo de la gloria tapizado de verdor y salpicado de blancas margaritas, cuyo perfume dulce y silvestre á la vez me parece aún sentir, y lo veo poblado de juventud y de belleza sin ficción. Percibo la atmósfera azul transparente, titilante por los rayos de un sol dorado y cargada de los perfumes que exhala la vegetación tropical; siento cantar los pájaros en las primeras horas de la mañana y á los insectos zumbar en las de estio.

Miro á sus calles solitarias durante el medio día animarse en la tarde, y recuerdo las figuras graves de los más distinguidos ciudadanos encaminándose con paso lento á sus ocupaciones habituales. Veo los claustros del colegio en donde me inicié en los principios de la ciencia que forman la base de mi carrera profesional y los compañeros de estudios, muchos de ellos, ay! caidos prematuramente al principiar la jornada; veo, en fin, la sociedad toda, sencilla, inteligente y culta de cuyo seno han salido hombres distinguidos en la República.

He visto que la provincia ha pasado por un período de postración económica y aún de desaliento; pero preveo que tendrá días de prosperidad y de grandeza.

La ciudad saneada formará una generación vigorosa de cuerpo y de mente; las energías físicas y morales se aplicarán al desarrollo de la riqueza; los campos se poblarán de ganados y de cultivos, la inmigración afluirá en grandes proporciones y la prosperidad reinará para todos.

Que me sea dado contemplar el cuadro que mi mente concibe, y que mi cariño anhela!; que me sea permitido gozar con el espectaculo del progreso de mi Provincia, y habré satisfecho un noble deseo, el que siente todo hijo que ama á la madre que le dió su existencia.

Señores. Levantemos la copa en honor de nuestra querida provincia.

Miguel Tedin